SOCIETÀ AGRARIA DI LOMBARDIA
Piazza Fontana, 2 - MILANO - Telefono 39-95

D. FERUGLIO e F. SAMARANI

DI UN NUOVO METODO

DI

SOFFOCAZIONE DEI BOZZOLI

Comunicazione letta alla Società il 1° giugno 1918

CASALE MONF.
TIPOGRAFIA GIUSEPPE LAVAGNO

1918

SOCIETÀ AGRARIA DI LOMBARDIA
Piazza Fontana, 2 - MILANO - Telefono 39-95

D. FERUGLIO e F. SAMARANI

DI UN NUOVO METODO
DI
SOFFOCAZIONE DEI BOZZOLI

Comunicazione letta alla Società il 1° giugno 1918

CASALE MONF.
TIPOGRAFIA GIUSEPPE LAVAGNO
—
1918

Al duplice scopo d'impedire lo sfarfallamento delle crisalidi e di facilitare l'ulteriore buona conservazione dei bozzoli, risponde il sistema attualmente in uso della stufatura a secco che ha quasi ovunque sostituito, con vantaggio, quello antico della stufatura ad umido col vapor d' acqua.

Sotto il punto di vista industriale, pur tenendo calcolo delle non indifferenti spese d' impianto per gli essiccatoi e di quelle annue di manutenzione ed acquisto del combustibile necessario, il processo non parrebbe suscettibile di un nuovo indirizzo limitandosi ora le indagini alla ricerca ed al perfezionamento dei tipi di essiccatoi ritenuti più adatti.

Aspetto e importanza ben diversa presenta invece il problema della conservazione dei bozzoli considerato nei rapporti fra il produttore e l' acquirente (incettatore od industriale).

Basta osservare infatti che, per la natura stessa della merce oggetto di contrattazione, il mercato dei *bozzoli freschi* è di assai breve durata, gl' interessi antagonistici fra compratore e venditore, le oscillazioni del prezzo delle sete ed altre cause diverse rendono poi il mercato stesso maggiormente congestionato e movimentato.

La stampa agraria e quella che rappresenta gl'interessi industriali se ne occupa largamente a seconda del proprio punto di vista.

Le fluttuazioni nei prezzi si fanno talora notevoli a brevi giorni di distanza e le anormalità dei medesimi diventano spesso anche maggiori da provincia a provincia e da regione a regione senza che per esse sia possibile trovare, in buona parte dei casi, una qualche precisa giustificazione.

Anche nell' ultima campagna bozzoli le lagnanze da parte degli agricoltori di alcune località sono state fortissime; riferendoci ad es. al Veneto i prezzi raggiunti da partite classiche che nulla lasciavano a desiderare risultarono di una ed anche due lire inferiori ai prezzi spuntati in altre provincie del Regno.

Non è ora il caso di analizzare partitamente le cause svariate che influiscono su queste fluttuazioni del mercato; è però fuori dubbio ch' esse sono per buona parte dovute all' impossibilità, specialmente del medio e piccolo produttore, di provvedere alla conservazione del prodotto senza una conveniente organizzazione collettiva.

S'impone quindi una maggior regolarizzazione del mercato, a questa infatti tende da tempo l' attiva propaganda delle istituzioni agrarie sia illuminando gli agricoltori sul reale andamento dei prezzi delle sete, sia organizzando gli acquisti in comune del seme e le vendite collettive del prodotto, sia infine propugnando e curando l' impianto di essiccatoi cooperativi di bozzoli. Nè bisogna dimenticare l' azione moderatrice svolta dalle Camere di Commercio, dalle Associazioni seriche e dai Laboratori di stagionatura ed assaggio delle sete.

All' infuori di tali iniziative, alcune delle quali già lodevolmente attuate in varie località e di valore pratico decisivo come l' impianto di essiccatoi cooperativi, è certo che un altro notevole passo per il raggiungimento dello scopo e per la salvaguardia degli interessi dei produttori si otterrebbe qualora fosse possibile provvedere da parte dei singoli bachicultori alla perfetta conservazione della propria partita di bozzoli. Per tale motivo il mercato dei bozzoli assumerebbe infatti una maggior durata e meglio si assesterebbe raggiungendo un andamento quasi normale ed analogo a quello di altre derrate agrarie.

Naturalmente occorrerebbe che il metodo proposto allo scopo, per poter essere efficacemente e largamente adottato, fosse di uso praticissimo, non richiedesse che una spesa minima e dasse nel contempo l'assoluta garanzia della buona conservazione dei bozzoli (rispetto allo sfarfallamento e alla qualità della seta) per il tempo che può intercedere dal raccolto alla vendita.

***

Il problema della conservazione dei bozzoli inteso nel senso precipuo di ottenere la morte delle crisalidi per impedirne lo sfarfallamento è stato oggetto di studio da parte di vari autori. Tentativi e ricerche per applicare nuovi metodi non hanno però corrisposto alle speranze formulate.

In ordine di tempo ricordiamo le ricerche di Verson e Quajat sull' azione del solfuro di carbonio. Invero il solfuro di carbonio raggiunge lo scopo di uccidere le crisalidi, ma per le difficoltà d' impiego dovute specialmente alla sua facile infiammabilità, alla velenosità dei suoi vapori e alla sua azione piuttosto lenta non ha potuto trovare larga applicazione. Recentemente fu sperimentato ancora dal Senatore Cencelli Perti che ne suggerisce l' uso nelle zone ove l' allevamento del baco da seta non è molto esteso e dove perciò non risulta conveniente l'impianto di essiccatoi di bozzoli. Il Senatore Cencelli ha pure provato l' azione dell'etere etilico il quale *anestetizza* le crisalidi o le uccide solo in piccola parte, ne ritarda però lo sfarfallamento. Forse, egli aggiunge, prolungando l' azione dei vapori, per es. per due o tre giorni, si avrebbe un aumento della mortalità. Comunque tale sostanza presenta inconvenienti ancora maggiori di quelli del solfuro di carbonio.

Con l' impiego del solfuro di carbonio o di altre sostanze venefiche, come pure con l'antico metodo non ancora del tutto abbandonato della stufatura col vapor d'acqua, non si ottiene l'essiccamento del bozzolo ma solamente il soffocamento della crisalide. Tuttavia non si potrebbero avere difficoltà per la vendita di bozzoli così trattati perchè la loro maggior proporzione di umidità non pregiudica affatto il filandiere che li acquisti *a rendita*. È stato anche osservato che le crisalidi uccise col solfuro di carbonio disseccano a poco a poco senza imputridire e senza macchiare il bozzolo.

È stata pure dimostrata l'innocuità dei vapori di solfuro di carbonio sulla qualità della seta.

Altri gas velenosi proposti (ossido di carbonio, ammoniaca, gas illuminante, acido solfidrico, ecc.) non hanno dato risultati pratici.

L'azione del vuoto sui bozzoli freschi è stata sperimentata da Verson e Quajat. I risultati furono del tutto negativi.

Anche dopo 12 ore di trattamento alla pressione di appena 30-40 millimetri si ebbero 31 bozzoli sfarfallati su un totale di 34.

« Per quanto paradossale possa apparire la sentenza, essi aggiungono, bisogna pur conchiudere: che le crisalidi non abbisognano di aria atmosferica per vivere e per compiere i loro processi di evoluzione normale ».

Tale supposizione risulta però come vedremo del tutto errata.

E più oltre: « Il vuoto pneumatico, per sè, è affatto inetto a cagionare o ad affrettare la morte delle crisalidi. Il valersi di esso in luogo del calore per ridurre allo stato aereo il solfuro di carbonio liquido, è sconsigliato da ragioni economiche ».

Esperienze col vuoto furono compiute anche dal dott. Levrat, (cfr. dott. GUIDO COLOMBO — *Merceologia e tecnologia dei bozzoli e della seta* — Milano 1917).

È risultato che dei bozzoli vivi conservati per 40 ore alla temperatura ordinaria sotto una campana in atmosfera rarefatta a 35 mm. di mercurio, diminuirono di peso solo del 16.03 0[0 e tutti sfarfallarono.

Mettendo sotto alla campana dell'acido solforico concentrato o del cloruro di calcio (sostanze avidissime di acqua), la perdita di peso raggiunse il 57 0[0 e le crisalidi furono uccise, solamente però dopo 54 ore.

Migliori effetti si ebbero dall'azione combinata del calore e del vuoto. Va segnalato un apparecchio costruito dall'Ing. Blanchod di Losanna e l' essiccatoio presentato nel 1898 dagli ingegneri Carissimo, Crotti e De Cristoforis al concorso bandito dal Ministero d'Agricoltura, Industria e Commercio per gli essiccatoi di bozzoli.

Non si ottennero però risultati pratici soddisfacenti specialmente nei riguardi economici.

Caratteristico è l'aspetto delle crisalidi dei bozzoli soffocati con tal metodo; esse si presentano non già raggrinzite ma espanse come nel bozzolo vivo e pressochè vuote internamente.

Anche l'azione della pressione (a 5 atmosfere a freddo e per 10 minuti) ha dato risultati industrialmente negativi pur provocando rapidamente una diminuzione di pressione nell'intento di produrre delle lesioni nei vasi interni dell'organismo. Così dicasi dell'azione combinata del calore e della pressione che

presenta inconvenienti derivanti dalla mancanza o dalla deficienza di ventilazione.

Togliamo ancora le seguenti notizie dal recente pregevole lavoro citato del dott. Colombo: Sull'azione del freddo, il dott. Colasanti fin dal 1879 aveva riconosciuto che le crisalidi del baco da seta, esposte per 48 ore ad una temperatura di 10°-12° sotto zero non venivano tutte uccise. In seguito il Quajat trovò che la temperatura di 0° protratta per oltre un mese ostacola lo sfarfallamento. Da altre prove del De Loverdo risultò che le crisalidi del Bombyx-mori possono resistere a temperature di —8° per 15 giorni, mantenendo invece i bozzoli in un ambiente di alcuni gradi inferiore a 0° C. per circa un mese si osserva una moritura completa. Recentemente si arrivò a studiare l'impiego dell'aria liquida (a circa 198° sotto zero). Si raggiunge con tale freddo intenso l'uccisione delle crisalidi in circa mezz'ora. Dai risultati di queste esperienze (soggiunge il Colombo) possiamo concludere che la soffocazione mediante l'impiego delle basse temperature non offre, almeno al presente, carattere di praticità.

La conservazione dei bozzoli vivi in frigoriferi può invece servire ottimamente allorchè occorra ritardarne od arrestarne lo sfarfallamento.

Noi però facciamo rilevare che questo sistema eventualmente è solo applicabile nella grande industria o nei luoghi di ammasso ma non potrà costituire mai un mezzo pratico alla portata dei singoli produttori.

A proposito dei vari metodi proposti per l'uccisione delle crisalidi il dott. Colombo fa notare che coloro che intendono portare delle modificazioni in qualsiasi processo dovrebbero innanzi tutto conoscere in modo preciso a quali vantaggi industriali ed economici mira la loro innovazione: ciò che, almeno nel campo della tecnologia serica, non può asserirsi avvenga in tutti i casi.

Tale osservazione non può però pregiudicare secondo noi la ricerca di nuovi metodi che, anche non presentando maggiori vantaggi nel campo tecnologico di quelli ora in uso, mirino semplicemente ad ottenere la buona conservazione dei bozzoli freschi, senza danneggiarne le proprietà, allo scopo precipuo di difendere gl'interessi dei produttori e combattere le dannose speculazioni.

* * *

Dato un rapido sguardo a quanto è stato fatto in passato sull'argomento veniamo ora alle ricerche che formano oggetto della presente relazione sorte dapprima con lo scopo di portare un qualche contributo circa l'entità dei fenomeni respiratori della crisalide del baco da seta e la loro influenza sul chimismo della medesima, fenomeni di capitale importanza per l'ulteriore sua trasformazione allo stato d'insetto perfetto.

Lo studio si è iniziato nel R. Laboratorio di Chimica Agraria di Udine nel giugno-luglio 1917 ed è stato poi, in base ai primi risultati ottenuti, allargato e continuato da uno di noi nello stesso Istituto su bozzoli ottenuti da allevamenti autunnali nei mesi di settembre e ottobre 1917.

Le indagini, che verranno proseguite sotto diversi punti di vista, hanno già permesso di assodare alcuni fatti che possono indirizzare il problema della conservazione dei bozzoli allo stato fresco sopra una via non ancora seguita.

Lo studio della funzione respiratoria del baco da seta, è stato, dai vari sperimentatori che si sono occupati dell'argomento, principalmente esteso alle uova e all'insetto nei suoi diversi stati larvali. Logicamente, anche nei riguardi dell'allevamento e della produzione, l'attenzione doveva richiamarsi infatti sulla vita larvale dell'insetto. Non è il caso d'insistere sull'opportunità di tali ricerche quando si pensi al rapido ciclo biologico dell'insetto dallo schiudimento dell'uovo alla chiusura del bozzolo, che, per compiersi, richiede oltre all'ingestione di un'enorme quantità di alimento rispetto al proprio peso, anche una conseguente notevole attività respiratoria. Secondò Verson, l'interessante problema non ha però ottenuto che scarsi lumi anche dalle più recenti indagini specialmente per la premessa viziosa che l'intero peso del baco è stato computato come materia viva mentre la foglia accumulata nel voluminoso intestino può salire in certi casi fino al 30 o al 40 0[0 del peso totale del baco, di modo che si sono ottenute massime produzioni di acido carbonico nei periodi nei quali l'intestino è notoriamente vuoto, mentre le produzioni minime coincidono coi periodi di maggiore voracità.

Sull'attività respiratoria delle crisalidi si hanno poche espe-

rienze del Reamur e di Regnault e Reiset. Speciali indagini sono state compiute in Italia da Verson e Quajat e più tardi da Luciani e Lo Monaco.

La funzione respiratoria del baco nel periodo che intercede dalla chiusura del bozzolo allo sfarfallamento è realmente degna di attenzione per i complessi fenomeni che l'accompagnano. In dipendenza di questa attività vitale si verificano infatti nella crisalide stessa radicali e profonde trasformazioni nella struttura anatomica nonchè nella sua composizione chimica.

I fenomeni che accompagnano l'incrisalidamento e la successiva metamorfosi della crisalide, analogamente a quelli che determinano la formazione della seta, non sono tuttavia noti che in parte e specialmente interessante ne risulta ancora lo studio del chimismo che corre parallelo alle trasformazioni anatomiche di questo penultimo periodo di vita dell'insetto.

Riassumiamo ora, il più brevemente possibile, i risultati di alcune ricerche di Luciani e Lo Monaco che servono di utile premessa a quanto partitamente verrà detto in appresso. Le indagini in parola dimostrano che le variazioni quantitative del processo respiratorio delle crisalidi sembrano seguire una legge determinata. La crisalide appena formata cioè entrerebbe in una prima fase di attività depressa della durata di circa 4 giorni, a questa seguirebbe un vivace risveglio di 7 giorni e poi ancora un periodo di letargo della durata di due giorni e mezzo e un successivo risveglio per un equivalente periodo di tempo.

Si possono dunque distinguere nella vita della crisalide quattro periodi: 1° un lungo letargo; 2° un lungo risveglio; 3° un breve letargo; 4° un breve risveglio. Risulterebbe ancora per ogni kg. di crisalidi, ad una temperatura di 21-23° C. e per ogni ora di tempo una produzione massima di acido carbonico di gr. 0.3692 e una minima di gr. 0.1264, trascurando le continue perdite di peso che mano mano subisce la crisalide stessa.

A proposito delle suddette esperienze gli autori giustamente soggiungono: « Tutti questi fenomeni, specialmente quelli che concernono il decorso dell'attività respiratoria delle crisalidi, offrono non poco interesse dal punto di vista pratico dei bachicultori. È solo infatti sulla base di queste conoscenze che si possono fondare i precetti razionali che fissano esattamente

le norme da seguire nello sfrascamento, nel trasporto e nella conservazione delle partite destinate alla riproduzione »... Seguono alcune importanti osservazioni circa il momento più adatto per la raccolta dei bozzoli, per il trasporto al mercato e circa il modo con cui il trasporto viene effettuato per i bozzoli destinati alla produzione del seme.

Il Verson osserva in proposito che « in presenza di questa straordinaria energia respiratoria che manifestano le crisalidi come le farfalle, riesce tanto più inaspettato il fenomeno che bozzoli tenuti per molte ore nel vuoto pneumatico si aprono a suo tempo dando nascita ad insetti apparentemente sani e robusti. Dal che, soggiunge, sembrerebbe doversi inferire che, al pari delle uova, anche le crisalidi del filugello sogliono immagazzinare abbondanti provvigioni di ossigeno, per servirsene in processo di tempo ».

Ritornando alle nostre ricerche e partendo da un punto di vista diverso noi abbiamo voluto indagare con una prima serie di esperienze il comportamento delle crisalidi poste non nel vuoto ma in un ambiente d'aria limitato.

Si riempirono all'uopo con bozzoli freschi e sani (circa dall'ottavo al decimo giorno dalla salita al bosco) dei grandi palloni di vetro che venivano tosto ermeticamente tappati in modo da impedire qualsiasi scambio gassoso con l'ambiente esterno. Dopo 10 giorni di questo trattamento, a temperatura normale ambiente, i bozzoli vennero tolti dai palloni e se ne esaminarono i caratteri esteriori e il comportamento delle crisalidi.

I bozzoli mantenuti nelle suddette condizioni si presentavano a primo aspetto come un po' umidicci, ma dopo qualche ora di esposizione all'aria riprendevano tosto consistenza e incartamento normale.

Non si avvertì alcun odore speciale nè nessuna variazione di colore dei medesimi. Le crisalidi, intatte e della turgidezza normale, non davano segni di vitalità.

I bozzoli così trattati e successivamente esposti in condizioni normali d'ambiente, a differenza di altri bozzoli dello stesso campione non conservati in pallone, **non sfarfallarono.** *Conservati ulteriormente si notò che le crisalidi disseccavano secondo un processo diremo quasi di mummificazione senza quindi sfasciarsi o macchiare e danneggiare il bozzolo.*

Contemporaneamente venivano riempiti di bozzoli altri pal-

loni con dispositivo sperimentale tale che permettesse alla fine dell'esperienza la presa e l'esame dell'aria confinata nei palloni.

Da queste indagini risultò che dopo un periodo di 10 giorni l'aria stessa dei palloni conteneva una proporzione variabile, dal 18,5 al 20 0[0 in volume di anidride carbonica. Uno stecco acceso avvicinato all'imboccatura dei palloni appena aperti immediatamente si spegneva.

L'anidride carbonica così presente è dovuta evidentemente al processo respiratorio delle crisalidi, processo che si deve presumere non possa durare, al massimo, che fino al completo consumo dell'ossigeno disponibile presente nell'aria dei singoli palloni. Si dovrebbe pure arguire che il processo stesso in quelle determinate condizioni diminuisse gradatamente d'intensità fino al punto di cessare totalmente.

Se pure, come scrive il Verson, la crisalide può immagazzinare un certa provvista di ossigeno, l'esperienza dimostra che questa disponibilità è minima e del tutto insufficiente per permettere la normale evoluzione della stessa in insetto perfetto.

Come possono allora spiegarsi le risultanze citate dal Verson e Quajat e di altri autori sull'azione negativa del vuoto — e quindi in assenza di ossigeno — nei riguardi del completo sviluppo della crisalide?

Il problema ha bisogno certamente ancora di ulteriore esame, noi però formuliamo sin d'ora l'opinione che ciò debba ricercarsi nella grande adattabilità di vita della crisalide che come è stato dimostrato dal Luciani presenta dei periodi di letargo e di risveglio i quali presumibilmente possono variare di durata e d'intensità in relazione alle condizioni esterne.

Se la crisalide dispone — in proprio — di una certa quantità di ossigeno, questo deve permetterle di condurre per un breve periodo di tempo una vita diremo allo stato latente, magra e di profondo letargo.

D'altra parte le esperienze col vuoto non sono forse state prolungate per un periodo sufficiente di tempo, giacchè se così fosse si sarebbe indubbiamente verificata la morte di tutte le crisalidi sperimentate. Cade quindi anche la primitiva ipotesi formulata da Verson e Quajat sul non bisogno di aria atmosferica delle crisalidi per vivere e per compiere i loro processi di evoluzione normale.

Dell'adattabilità e della resistenza della crisalide agli agenti

esterni fanno pure fede le altre esperienze che abbiamo riportato di vari autori (gas velenosi, pressione, basse temperature, ecc.). Specialmente le basse temperature servono a dimostrare che la crisalide può prolungare di molto il periodo di letargo senza apparenti conseguenze sull'ulteriore metamorfosi.

Nelle condizioni delle nostre esperienze nelle quali abbiamo verificato l'impossibilità dello sviluppo successivo della crisalide, la deficienza o l'assenza di ossigeno ne costituiscono la causa fondamentale? Oppure questa è anche dovuta all'azione asfissiante dell'anidride carbonica prodotta?

Dopo quanto tempo e in quali precise condizioni si avvera praticamente la morte della crisalide stessa?

Sulla base attuale delle nostre conseguenze non è dato rispondere a tali quesiti che in via ipotetica per quanto ulteriori indagini abbiamo permesso di chiarire alcuni punti controversi.

Vedremo infatti in seguito come la presenza di CO^2 — prodotto di respirazione — in quantità minori di quelle accennate sia sufficiente per determinare il soffocamento completo di tutte le crisalidi e, d'altra parte, come raggiunto questo limite diremo minimo si verifichi ancora nei recipienti di conservazione dei bozzoli un aumento di CO^2 sino all'esaurimento dell'ossigeno presente. Se la morte è avvenuta in precedenza devesi attribuire questa nuova produzione di CO^2 a fenomeni e reazioni diverse di quelle dell'attività vitale? Tali fenomeni da cosa sono causati?

Non può forse in tal caso non trattarsi di morte nel senso comune della parola, cioè della cessazione di ogni attività vitale, ma solo di una realizzazione di condizioni che rendono impossibile la metamorfosi completa dell'insetto pur rimesso in ambiente normale? Ed infine quali sono le sostanze ultime, oltre la CO^2, emesse come prodotto di respirazione e quali altre si formano nel corpo della crisalide in queste condizioni di difficoltata respirazione?

Qualunque sia la risposta che gli studi ulteriori, che ci proponiamo di continuare, potranno dare sull'interessante argomento resta stabilito dalle presenti ricerche in linea **di massima assoluta** *che è possibile ostacolare ed impedire lo sviluppo della crisalide determinandone il pratico soffocamento a spese della sua attività respiratoria* **(soffocazione naturale)** *e senza ricorrere all'uso di nessun'altra sostanza, quando*

si possa semplicemente disporre di apparecchi o recipienti a perfetta tenuta di gas nei quali convenientemente collocare i bozzoli che si vogliono conservare.

Abbiamo accennato alla buona conservazione dei bozzoli così trattati. Esposti all'aria ambiente questi raggiunsero ben presto un buon grado di secchezza in ciò favoriti dalla elevata temperatura della stagione estiva. A brevi intervalli di tempo si continuò l'esame delle crisalidi; queste essiccarono quasi completamente dopo un non lungo periodo di tempo senza dar luogo ad alcun deterioramento del bozzolo.

Ancora nell'ottobre detti bozzoli, commercialmente secchi, si mostravano perfettamente conservati nè vi è ragione a supporre che in seguito essi avrebbero potuto alterarsi.

Con questo procedimento, come nel caso della soffocazione col solfuro di carbonio, col freddo, ecc., non si ottiene contemporaneamente alla soffocazione anche l'essiccamento del bozzolo, ma ciò poco o nulla conta nei riguardi del venditore che tratta la sua partita a rendita, forma contrattuale che tende a generalizzarsi con vantaggio reciproco delle due parti contraenti.

Esposti così i risultati ottenuti da questa prima serie di ricerche compiute nel giugno-luglio diremo, per quanto brevemente, delle ulteriori indagini eseguite su partite di bozzoli di 2° allevamento dei quali si è pututo disporre nel settembre 1917 per il cortese interessamento del dott. Bubba che nel circondario di Gemona-Tarcento si adoperò vivamente per una larga prova di allevamenti autunnali.

Il piano delle esperienze ed i risultati vengono così riassunti:

Kg. 6,500 di bozzoli freschi scelti vennero posti in un adatto sacco di tela impermeabile che si chiuse tosto ermeticamente all'imboccatura.

Caricamento del sacco: 22 settembre 1917.

Numero dei bozzoli medio per kg.: 609.
Età dei bozzoli: 8 giorni dalla salita al bosco.
Peso del sacco impermeabile kg. 0,352.
Temperatura media ambiente 12-16° C.

Il sacco venne aperto il 12 ottobre 1917 e cioè a distanza di 20 giorni dell'inizio dell'esperienza.

Non si è notato in detta esperienza un sensibile aumento di temperatura nell'interno del sacco.

Peso dei bozzoli appena estratti.	. kg.	6,430
Peso del sacco impermeabile	. . »	0,358

Si è verificato quindi un calo di grammi 70 nel peso dei bozzoli pari a kg. 1 per cento kg. di bozzoli.

Il sacco aumentò di peso di qualche grammo evidentemente per un po' di umidità assorbita.

I caratteri dei bozzoli tolti dal sacco erano ancora quelli delle esperienze precedenti; dapprima apparentemente umidicci e un po' flosci riprendevano dopo poche ore all'aria proprietà e consistenza normali. I bozzoli stessi si mostravano del tutto ben conservati, senza alcuna macchia o sviluppo di muffe. *Nessuno dei bozzoli così trattati diede luogo a sfarfallamento.* Le crisalidi non davano segno apparente di vitalità, si mostravano del resto turgide e ben conservate.

Il campione bozzoli lasciato per testimonio diede il 94 0[0 di bozzoli sfarfallati. Dal 12 al 27 ottobre i bozzoli distesi su tavolato all'aria ambiente non diedero luogo ad alcuna osservazione degna di nota (nessun sviluppo di muffe, nessun segno di macchie esterne od interne, crisalidi perfettamente conservate).

Diversi industriali e tecnici di filanda, non a conoscenza del metodo di conversazione, ebbero ad esprimere giudizio del tutto favorevole sullo stato di detti bozzoli e sulle qualità e proprietà del filo di seta. Le disgraziate circostanze che determinarono alla fine d'ottobre il doloroso esodo da Udine, non permisero la prova di svolgimento e filatura dei bozzoli, prova che i filandieri ritenevano però superflua a giudicare dalle proprietà organolettiche dei bozzoli stessi. Devesi anche notare che l'ottobre decorso trascorse umido e freddo favorendo quindi circostanze avverse alla conservazione dei bozzoli freschi.

Sul campione testimonio (n. 150 bozzoli) si fecero le seguenti osservazioni:

30 settembre	bozzoli	sfarfallati	. n.	1
1 ottobre	»	»	. »	4
2 »	»	»	. »	7
3 »	»	»	. »	20
4 »	»	»	. »	38
5 »	»	»	. »	35
6 »	»	»	. »	25
7 »	»	»	. »	6
8 »	»	»	. »	4
9 »	»	»	. »	3
10 »	»	»	. »	3
			Totale	141

Bozzoli sfarfallati 91 0[0.

Due grossi palloni di vetro riempiti, sempre nello stesso giorno 22 settembre, di bozzoli della stessa partita e debitamente tappati diedero i medesimi risultati.

Analisi dell'aria contenuta nei palloni (*17 ottobre 1917*) e quindi dopo 25 giorni dal loro caricamento.

Anidride carbonica: 18,5 0[0 in volume.

Ciò dimostra che l'ossigeno disponibile dell'aria confinata dei palloni è stato quasi totalmente impiegato nel processo di respirazione e che; sia per la mancanza di ossigeno, sia per l'azione asfissiante della CO^2, sia infine per l'azione concomitante di entrambe dette cause le crisalidi stesse vennero a morire.

Sempre della stessa partita di bozzoli vennero riempiti altri due palloni che chiameremo n. 3 e 4 a 3 giorni di distanza dai precedenti e cioè il 25 settembre ed altro ancora, n. 5, il giorno 27 settembre:

Osservazioni:

10 ottobre 1917.

Pallone 3.° — *Analisi dell'aria*
CO^2. — 16,8 0[0 in volume

Pallone 4.° — Bozzoli del tutto ben conservati. Nessun sfarfallamento.

Pallone 5.° — *Analisi dell'aria*
CO^2 — 13,2 0[0 in volume

Si osserva dunque nel pallone 3°, riempito e tappato 3 giorni dopo dei precedenti, una minor quantità di C O², quantitativo che diminuisce ancora nel pallone n. 5 caricato a distanza di 5 giorni dai due primi palloni.

Tuttavia detti bozzoli non sono assolutamente sfarfallati ciò che sta a indicare che anche in presenza di un minor quantitativo di C O² si raggiunge lo scopo desiderato e d'altra parte che pure un ritardo di parecchi giorni nell'inizio del trattamento non porta alcuna conseguenza ai risultati dell'esperienza stessa.

Esperienze su altra partita di bozzoli (di 2° allevamento) giunta in laboratorio il giorno 25 settembre:

Numero di bozzoli per 1 kg (media) n. 780.
Campione testimonio senza trattamento (bozzoli n. 306).

Osservazioni sul campione testimonio.

5 ottobre 1917	bozzoli	sfarfallati	. .	1
6 »	»	»	. .	27
7 »	»	»	. .	27
8 »	»	»	. .	32
9 »	»	»	. .	48
10 »	»	»	. .	59
11 »	»	»	. .	32
12 »	»	»	. .	22
13 »	»	»	. .	8
14 »	»	»	. .	8
15 »	»	»	. .	2
16 »	»	»	. .	3
17 »	»	»	. .	3
18 »	»	»	. .	3
19 »	»	»	. .	2
			Totale n.	277

Bozzoli sfarfallati 90 0[0].

Piano dell'esperienza.

Due serie di palloni:

A, B, C, D, E.....
I, II, III, IV......

Riempimento e chiusura dei palloni — 25 settembre 1917. Serie A, B, C, D, ecc. Nei giorni successivi si apriva man mano uno dei palloni della serie per esaminare lo stato dei

bozzoli e delle crisalidi e per stabilirne l'eventuale sfarfallamento.

Serie I, II, III, IV... id. come nel caso precedente, con dispositivo per l'analisi dell'aria confinata.

Riassumiamo le cifre ottenute.

Risultati:

29 settembre 1917 — Apertura pallone A — I bozzoli, umidicci vengono levati ed esposti all'aria ambiente Riprendono poco dopo consistenza normale. Nessuno sfarfalla. Crisalidi ben conservate, assenza macchie e muffe.

Pallone I. — Analisi dell'aria
Anidride carbonica 14 0[0 in volume

1 ottobre — Apertura pallone B. — Osservazioni come in A. Nessun sfarfallamento.

Pallone II. — Analisi dell'aria:
CO^2 — 15,3 0[0 in volume.

2 ottobre — Apertura pallone C. — Id. come in A, B.

Pallone III. — Analisi dell'aria:
CO^2 — 17,3 0[0 in volume.

3 ottobre — Apertura pallone D. — Id. come in A, B, C. — Nessun sfarfallamento.

Pallone IV. — Analisi dell'aria:
CO^2 — 18,5 0[0 (leggera pressione nell'interno del pallone).

4 ottobre — Apertura pallone E. — Id. come sopra — leggera pressione interna — Nessun sfarfallamento

Pallone V. — Analisi dell'aria:
CO^2 — 20 0[0 in volume.

6 ottobre — Apertura pallone F. — Osservazioni note. Nessun odore o colore speciale dei bozzoli. Nessun sfarfallamento.

Pallone VI. — Analisi dell'aria:
CO^2 — 20,5 0[0 in volume
Ossigeno — non rilevabile.

9 ottobre — Apertura pallone G. — Osservazioni note. Nessun sfarfallamento.

Pallone VII. — Analisi dell'aria:
CO^2 — 20 0[0 in volume.

Le crisalidi dei bozzoli degli ultimi palloni aperti presentano un aspetto più nerastro di quelle dei bozzoli contenuti nei palloni precedenti, tendono a mummificarsi.

Alcuni bachi che non erano giunti a compiere la loro completa trasformazione in crisalide non avevano minimamente macchiato il bozzolo e si mostravano del tutto integri.

11 ottobre 1917 — Apertura pallone H. — Conservazione perfetta dei bozzoli e delle crisalidi. Nessun sfarfallamento.

Pallone VIII. — Analisi dell'aria:
CO^2 — 20,5 0[0 in volume
Ossigeno — non rilevabile.

Le osservazioni circa lo sfarfallamento e la conservazione dei bozzoli sono durate sino a tutto il 27 ottobre 1917.

Dalle esperienze riportate risulta che si arriva nell'interno dei palloni a un massimo del 20-20,5 0[0 in volume di CO^2, momento nel quale non si avverte più o quasi la presenza di ossigeno.

Risulta pure dalle esperienze stesse che bastano 4-5 giorni di conservazione in ambiente di aria confinata per ottenere la soffocazione completa delle crisalidi.

*
* *

Per i risultati ottenuti dalle esperienze sui bozzoli di 1° e 2° allevamento non può esistere alcun dubbio ulteriore circa l'effetto del trattamento nei riguardi dello sfarfallamento dei bozzoli. La soffocazione delle crisalidi che in tal modo si raggiunge è del tutto completa.

Per quanto riflette la conservazione successiva dei bozzoli così trattati questa è stata ottima per i bozzoli dell'allevamento estivo — prove del giugno-luglio — del tutto buona, pur nelle condizioni sfavorevoli verificate nell'ottobre, è risultata quella dei bozzoli del 2° allevamento, settembre-ottobre. Anche in quest'ultimo caso la prova è stata infatti bene superata dopo oltre un mese di conservazione. Le vicende di guerra hanno impedito un susseguente esame dei bozzoli delle ultime esperienze compiute.

È in ogni modo raccomandabile, tosto levati i bozzoli dai recipienti di conservazione, di disporli su graticci in strato leggero rivoltandoli spesso specialmente durante i primi giorni e ventilando bene gli ambienti.

A detta dei tecnici un eccesso di umidità dei bozzoli finisce in corso di tempo per danneggiare la seta. Questo eventuale pericolo è tuttavia da escludere poiche i bozzoli raggiungono presto, come abbiamo veduto, un notevole e sufficiente grado di essiccazione.

Naturalmente non vi sarebbe poi l'interesse a conservare i bozzoli per un lungo periodo di tempo, ma solo fino quando se ne giudicasse conveniente la cessione sulla base di prezzi di mercato meno incerti di quanto lo sono nell'ordinario tumultuoso periodo della raccolta.

*
* *

Sorvolando ora sulle varie osservazioni fatte che non presentano valore pratico immediato, possono formularsi le seguenti domande.

1° La soffocazione dei bozzoli eseguita col metodo descritto può trovare pratica applicazione con vantaggio degli agricoltori anche piccoli produttori?

2° Può il metodo stesso trovare applicazione in grande nella pratica industriale permettendo così l' ammasso di ingenti quantità di bozzoli senza ricorrere all'attuale mezzo di soffocazione col calore ed eliminando l'improbo lavoro degli industriali nel periodo d'incetta per evitare il pericolo dello sfarfallamento?

Al primo quesito sembra potersi rispondere in modo affermativo. Adatti apparecchi possono essere costruiti a tenuta perfetta di gas, facilmente maneggiabili e di lunga durata. Nessun'altra spesa annua viene in tal modo a gravare sulle ulteriori produzioni eccettuata quella minima di ammortamento degli apparecchi da ripartirsi in un lungo periodo di anni e quindi del tutto trascurabile.

Gli effetti devono d'altra parte essere sensibili mirando il sistema ad ottenere sempre più il desiderato andamento normale del mercato.

Giova pure notare che tale metodo permette di mantenere quasi intatto (con un calo di appena l'1 0[0) il peso primitivo dei bozzoli freschi per tutto il periodo nel quale rimangono negli apparecchi di conservazione.

Il sistema non toglie la possibilità dell'unione in comune — a somiglianza di quanto si fa per gli essiccatoi cooperativi — di un numero maggiore o minore di produttori per la vendita collettiva ed anche l'ammasso sociale in appositi locali.

Per il secondo quesito — quello cioè della convenienza industriale del sistema — non se ne esclude la possibilità. Si richiedono però a tal fine ulteriori prove eseguite in grande con appositi apparecchi che vanno esaminati nei dettagli. In proposito occorrerebbero anche precise osservazioni circa l'andamento della temperatura, trattandosi di apparecchi di notevoli dimensioni, che una merce quale è il bozzolo fresco può sviluppare per effetto dell'attività vitale della crisalide e stabilirne gli effetti vantaggiosi o dannosi.

Come eseguire praticamente la soffocazione?

Per la preparazione degli apparecchi di conservazione possono prestarsi svariati materiali, purchè a tenuta dei gas.

In base all'esperienza diretta possiamo intanto raccomandare il sacco di tela gommata impermeabile a facile chiusura e a controllo di tenuta.

Le dimensioni del sacco potranno vantaggiosamente corrispondere a una capacità di circa 40 kg. di bozzoli freschi. I bozzoli possono essere consegnati alle filande anche nei sacchi stessi di conservazione, è conveniente allora adottare un dispositivo di protezione dei sacchi che può essere rappresentato dai comuni corboni di vimini attualmente in uso.

I bozzoli raccolti all'epoca opportuna come nel caso ordinario (cioè dall'8° al 10° giorno dalla salita al bosco), tolti con cura gli scarti si dispongono nel sacco fino a riempirlo totalmente.

Un ritardo di 4-5 giorni su quello fissato non pregiudica affatto, come si è veduto, il buon risultato finale.

L'apparecchio tosto riempito viene ermeticamente chiuso e

collocato in luogo asciutto, bene si presta il locale della bigattiera riparato da eventuali attacchi di topi.

Dopo 6-7 giorni, che l'esperienza dimostra più che sufficienti, l'operazione è finita. Il sacco non va assolutamente aperto che al termine di detto periodo. I bozzoli, possono essere tosto venduti e in tal caso come è stato rilevato presentano la massima costanza del peso primitivo. Possono pure, se la vendita non è giudicata subito conveniente, essere conservati negli apparecchi stessi per un periodo che le osservazioni finora compiute stimano non inferiore a una ventina di giorni senza che ciò possa portare inconvenienti di sorta.

Oppure, trascorso il periodo massimo fissato per ottenere la soffocazione completa (6-7 giorni), od anche più tardi, i bozzoli possono essere levati dal sacco. Vanno allora disposti in strato leggero in locale adatto e sufficientemente ventilato e come si è detto rivoltati spesso specie nei primi giorni. In tal modo vengono conservati fino al momento opportuno.

Seguendo dette istruzioni non vi è assolutamente il minimo pericolo di sfarfallamento, in nessun caso si noterà la presenza di qualche farfalla.

Confronto con gli altri metodi proposti di soffocazione.

Alcune osservazioni sono state fatte nel corso della presente relazione.

Dobbiamo considerare che il metodo descritto, pratico e alla portata di ogni modesto agricoltore, per quanto di sicuro effetto non assume la pretesa — anche in mancanza di prove in grande — di soppiantare l'attuale classico sistema industriale di soffocazione ed essiccamento a mezzo del calore secco che pur esso richiede precauzioni al fine di non danneggiare minimamente la seta. La possibilità di un tal metodo di conservazione dei bozzoli rappresenta per ora un'arma in mano del produttore della quale, in relazione ai prezzi di mercato, esso può anche non servirsi ma che d'altra parte lo salvaguarda dall'incettatore con una spesa del tutto insignificante.

Sugli altri metodi che sono stati proposti o vagheggiati in ordine di tempo e dei quali abbiamo succintamente riferito — solfuro di carbonio, etere, azione del vuoto, azione combinata

del vuoto e del calore, azione della pressione, delle basse temperature, ecc. — di non pratico o sicuro effetto, pericolosi o in ogni modo costosi e non realizzabili coi mezzi semplici di cui può disporre l'agricoltore, presenta reali vantaggi che la pratica e l'uso potranno meglio precisare nei dettagli e porre nel giusto rilievo.

Milano, febbraio 1918.

BIBLIOGRAFIA

VERSON E QUAJAT — *Intorno alla respirazione delle uova, dei bruchi, delle crisalidi e delle farfalle del filugello* — « Bullettino di bachicoltura », serie prima, vol III, Padova 1876, pag. 4 a 22.

VERSON — *La stufatura dei bozzoli* — « Bollettino di bachicoltura », serie prima, vol. III, Padova 1876, pag. 59-60.

VERSON E QUAJAT — *Il solfuro di carbonio nella stufatura dei bozzoli* — « Bollettino di bachicoltura », serie prima, vol. IV, pag. 96 a 110.

L. LUCIANI E D. LO MONACO — *Sui fenomeni respiratori della crisalide del bombice del gelso. Ricerche preliminari* – Atti della Reale Accademia dei Georgofili. Quarta serie, vol. XVI, pag. 62 a 73, Firenze, Tip. Ricci, 1893.

E. VERSON — *Il filugello e l'arte di governarlo* — Società Editrice libraria, Milano, 1917.

A. CENCELLI PERTI — *La stufatura dei bozzoli* — « Il Coltivatore », n. 4, 1917.

DOTT. GUIDO COLOMBO — *Lezioni di merceologia e tecnologia dei bozzoli e della seta* — Milano, Tip. fratelli Lanzani, 1917.

Dott. C. DEL BO — **La coltivazione del trifoglio ladino nell'alto Milanese,** cenni pratici. . . . . L. 0,25

Dott. L. CHINAGLIA — **Diaspis pentagona e prospaltella berlesei,** con una tavola a colori . . . . L. 0,50

Prof. D. FERUGLIO e Dott. F. SAMARANI — Di un nuovo metodo di soffocazione dei bozzoli . . . . L. 0,50

Prof G. FASCETTI — **Il latte magro nell'alimentazione dei vitelli e maiali,** con incisioni . . . . L. 1,—

Prof. F. L. MAJOCCO — **La tubercolosi bovina,** con molte illustrazioni L. 0,50

Prof. F. SUPINO — **La carpa,** cenni biologici e pratici sugli allevamenti in risaia e negli stagni e sull'allevamento di altri pesci — Volumetto tascabile con molte illustrazioni e una tavola a colori, 3ª ediz. . . . . L. 1,50

Prof. F. SUPINO — **L'allevamento della trota iridea,** cenni pratici illustrati da molte figure e da una tavola a colori . . . . L. 0,50

Prof. F. SUPINO — **L'allevamento della carpa a specchi nelle risaie,** cenni pratici con una tavola a colori . . . . L. 0,50

Prof. F. SUPINO — **La legge sulla pesca e il regolamento generale sulla pesca fluviale e lacuale,** con note illustrative, 10 figure e una tabella delle lunghezze minime e dei divieti di pesca . . . . L. 1,—

Prof. F. SUPINO — **Le lunghezze minime e i divieti di pesca,** tabelle e dati utili agli agenti incaricati dell'applicazione della legge . . L. 0,50

In deposito:

Prof. G. MOLON — **L'orticoltura americana** — 300 pagine e 300 figure L. 15 —

Ing. F. GIORDANO — Studio critico e ricerche sperimentali su alcune **macchine spandiconcime** (dagli Annali del Ministero di agricoltura). Relazione su- Concorso di Mortara del 1908. con 65 figure e 3 tavole. . . . L. 2,—

Prof. F. L. MAJOCCO — Istruzioni popolari per la profilassi delle **malattie contagiose del bestiame** — 225 pagine e 39 figure . . . . . L. 2,—

Prof. L. S. CASTELLI — **I sistemi economici di allevamento del baco da seta** — con 7 figure . . . . , ... L. 1,—

Prof. A. LENTICCHIA — **Il cavallone friulano e l'adattamento delle tavole comuni a cavalloni** — con 7 figure . . . . L. 0,50

La Società pubblica settimanalmente da oltre 50 anni il

BULLETTINO DELL'AGRICOLTURA,

organo anche della Cattedra ambulante di Milano e di numerosi altri enti agrari lombardi. — L'abbonamento annuo è di L. 8 in Italia e colonie, di L. 10 per l'estero.

(Vedi retro)